

(5)

(10)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



(11)

(21)

(22)

(43)

(44)

(45)

Patentschrift 23 56 030

Aktenzeichen: P 23 56 030.7-52

Anmeldetag: 9. 11. 73

Offenlegungstag: 15. 5. 75

Bekanntmachungstag: 1. 9. 77

Ausgabetag: 11. 5. 78

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

(30) Unionspriorität:

(32) (33) (31)

(50) Bezeichnung: Taster zur Werkstückkantastung

(70) Patentiert für: Ernst Leitz Wetzlar GmbH, 6330 Wetzlar

(71) Erfinder: Jacoby, Hans-Dieter, Dipl.-Ing. Dr.rer.nat., 6331 Werdorf;
Schuster, Erich, 6331 Hüttenberg

(55) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 22 07 270

DE-OS 19 12 605

DE-GM 73 27 514

DE-GM 72 31 877

DD 92 567

US 38 45 561

DE 23 56 030 C 3

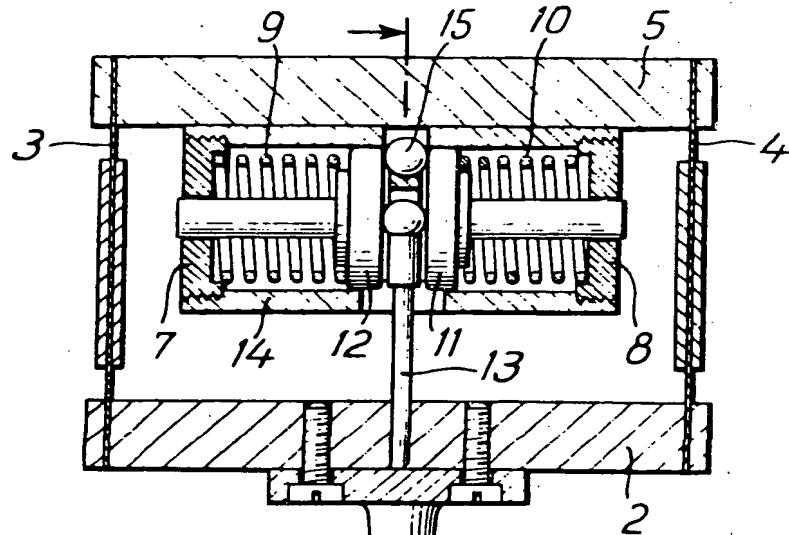


Fig. 1

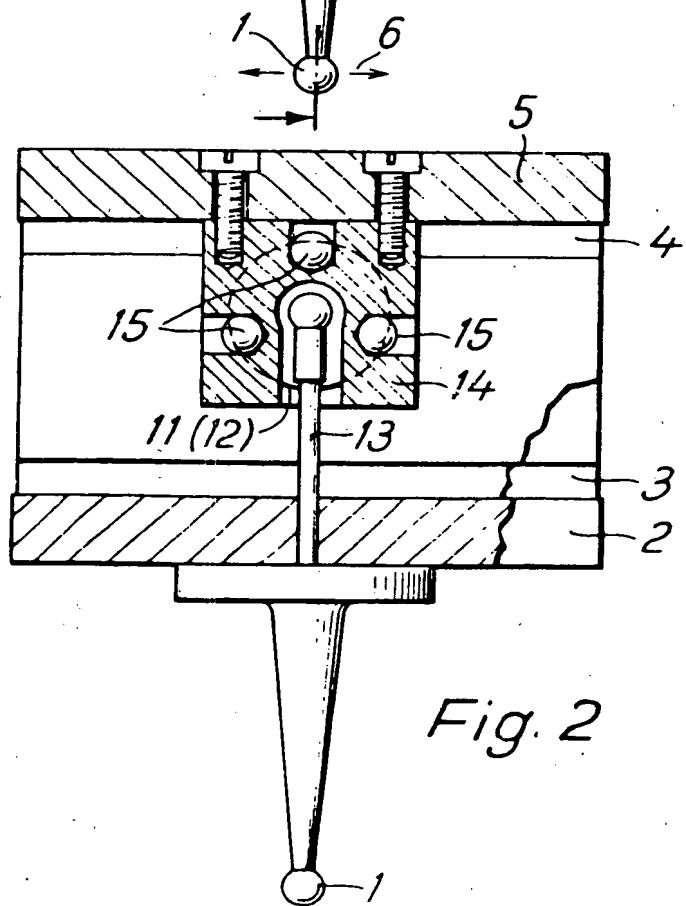


Fig. 2

Patentansprüche:

1. Taster zur Werkstückkantastung mit einem Federparallelogramm je Koordinatenrichtung für Translationsbewegungen, gekennzeichnet durch zusätzliche federnde Mittel (9, 10, 13) zur Variation der Federkonstante bei mindestens einem Federparallelogramm als Funktion der Tasterauslenkung in Richtung der dem Federparallelogramm zugeordneten Koordinate.

2. Taster nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch zwei, in gegensätzlichen Richtungen wirkende, im Ruhezustand direkt oder über Zwischenglieder (11, 12) gegen Anschläge (15) liegende Spiralfedern (9, 10) als federnde Mittel, welche über mindestens einen Biegestab (13) angesteuert werden.

3. Taster nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine derartige Ausbildung der Anschläge (15), daß bei einer Deformation des Federparallelogramms (2, 3, 4, 5) zunächst im wesentlichen nur die Federkraft des Biegestabes (13) und bei wachsender Auslenkung dann zusätzlich die Federkraft einer Spiralfeder (9, 10) wirksam wird.

4. Taster nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch an einer Platte (5) des Federparallelogramms montierte Spiralfedern (9, 10) und durch einen an der gegenüberliegenden Platte (2) dieses Federparallelogramms montierten Biegestab (13).

5. Taster nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch an einer Platte (3) des Federparallelogramms montierte Spiralfedern (9, 10) und durch einen an mindestens einer der Parallelogrammfedern (4) montierten Biegestab (13).

6. Taster nach einem der Ansprüche 2 bis 5, gekennzeichnet durch einen Piezostab als Biegestab (13).

7. Taster nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Biegestab (13) einen steilen und jede der Spiralfedern (9, 10) einen flachen Kraft-Weg-Zusammenhang aufweist.

8. Taster nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Anschläge für die Spiralfedern (9, 10) mit der einen Parallelogrammplatte (5) starr verbundene Kugeln (15) vorgesehen sind, daß der Biegestab (13) über eine, nur an ihm befestigte, relativ zum Federparallelogramm (2, 3, 4, 5) bewegliche Kugel an den Spiralfedern (9, 10) angreift und daß die Kugel des Biegestabes (13) bei an den Anschlägen (15) anliegenden Anschlagbolzen (11, 12) spielfrei zwischen diesen gehalten ist.

Die Erfindung betrifft einen Taster zur Werkstückkantastung mit einem Federparallelogramm je Koordinatenrichtung für Translationsbewegungen.

Bekannt sind Tastköpfe zur mechanischen Antastung körperlicher Werkstücke an dreidimensionalen Meßmaschinen. Dabei haben die Taster entweder in zwei Achsen rotatorische und in einer Achse translatorische Lagerung oder in allen drei Achsen translatorische Lagerung. Letzteres ist durch entsprechend angeordnete Federparallelogramme realisiert worden.

Auch sind Taster bekannt, bei denen die Meßkräfte durch zusätzliche Maßnahmen aufgebracht werden. Auf diese Weise erreicht man, daß die Tasterposition, bei der die Meßablesung erfolgt, in jedem Fall die gleiche ist.

Eine Umrechnung oder Korrektur des Meßwertes muß dann nicht mehr erfolgen.

Ein Nachteil solcher Taster liegt in dem relativ großen Aufwand, der insbesondere bei mehrdimensionaler Antastung zur Erzeugung der Meßkräfte notwendig ist.

Gemäß einer weiteren Konstruktion wird bei einem Taster die Meßkraft nicht gesondert aufgebracht. Man erhält sie vielmehr durch eine Tasterauslenkung 10 bekannter Größe und kombiniert dann durch geeignete meßtechnische Maßnahmen die Tasterauslenkung mit dem Wert aus dem Maßfassungssystem in der richtigen Weise zum Meßergebnis. Bei einem besonderen derartigen System ist die Tasterauslenkung kleiner als die Genauigkeit der Meßmaschine, wodurch die genannte Kombination entfallen kann.

Bei Tastern der letztgenannten Art ergibt sich folgendes Problem: die Auslenkung des Taststiftes, bei der die Messung erfolgt, sollte aus meßtechnischen Gründen möglichst klein sein. Zur Erzeugung einer vorgegebenen Meßkraft bedingt diese Forderung für jeden Bewegungsfreiheitsgrad des Taststiftes einen relativ steilen Kraft-Weg-Zusammenhang (steife Federung). Andererseits ist ein gewisser Freihub des Tasters erforderlich, damit im Falle von Kollisionen zwischen Werkstück und Taster der Tastkopf selbst die Steuerung der entsprechenden Bewegung übernehmen und die Bewegung sofort abbremsen kann, um eine Zerstörung zu vermeiden. Steife Federung und größerer Freihub sind aber widersprüchliche Forderungen.

Aufgabe der Erfindung ist es, die beiden genannten Forderungen bei einem Taster zur Werkstückkantastung in Einklang zu bringen.

Gelöst wird diese Aufgabe bei einem Taster der eingangs genannten Art, welcher sich auszeichnet durch zusätzliche federnde Mittel zur Variation der Federkonstante bei mindestens einem Federparallelogramm als Funktion der Tasterauslenkung in Richtung der dem Federparallelogramm zugeordneten Koordinate.

Dabei können in gegensätzlichen Richtungen wirkende, im Ruhezustand direkt oder über Zwischenglieder gegen Anschläge liegende Spiralfedern als federnde Mittel vorgesehen sein, welche über mindestens einen Biegestab angesteuert werden. Die Anschläge sind zweckmäßig so ausgebildet, daß bei einer Deformation des Federparallelogramms zunächst im wesentlichen nur die Federkraft des Biegestabes und bei wachsender Auslenkung dann zusätzlich die Federkraft einer Spiralfeder wirksam wird. Bei einer Ausführungsform sind an einer Platte eines Federparallelogramms montierte Spiralfedern und an der gegenüberliegenden Platte dieses Federparallelogramms montierter Biegestab vorgesehen. Der Taster kann sich aber auch auszeichnen durch an einer Platte eines Federparallelogramms montierte Spiralfedern und durch einen an mindestens einer der Parallelogrammfedern montierten Biegestab. Als Biegestab kann ein Piezostab vorgesehen sein. Zweckmäßig weist der Biegestab einen steilen und jede der Spiralfedern einen flachen Kraft-Weg-Zusammenhang auf. Eine weitere Ausführungsform des Tasters ist dadurch gekennzeichnet, daß als Anschläge für die Spiralfedern mit der einen Parallelogrammplatte starr verbundene Kugeln vorgesehen sind, daß der Biegestab über eine, nur an ihm befestigte, relativ zum Federparallelogramm bewegliche Kugel an den Spiralfedern angreift und daß die Kugel des Biegestabes bei an den Anschlägen anliegenden Anschlagbolzen spielfrei zwischen diesen gehalten ist.

23 56 030

3

Die Erfindung ist nachfolgend anhand der in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 ein Tasterelement in Vorderansicht.

Fig. 2 dasselbe in Seitenansicht,

Fig. 3 den zugehörigen Kraft-Weg-Zusammenhang und

Fig. 4 einen 3-D-Tastkopf.

Gemäß Fig. 1 ist ein Taststift 1 mit der in Richtung des Pfeiles 6 beweglichen Platte 2 einer Parallelogrammführung fest verbunden. Die Platte 2 ist über Blattfedern 3, 4 mit einer Basisplatte 5 verbunden, die bezüglich der Richtung des Pfeiles 6 starr gelagert ist. An der Basisplatte 5 sind zwei Federtöpfe 7, 8 befestigt, deren Spiralfedern 9, 10 mit ihren Achsen parallel zum Pfeil 6 orientiert sind. Die vorgespannten Federn 9, 10 drücken Anschlagbolzen 11, 12 gegen drei, in einem Federgehäuse 14 befestigte Kugeln 15 (s. Fig. 2). Zwischen die Anschlagbolzen 11, 12 ragt durch eine Aussparung im Federgehäuse 14 hindurch bezüglich der Anschlagbolzen spielfrei das Ende eines im Teil 2 fixierten Biegestabes 13.

Die soweit beschriebene Einrichtung hat folgende Funktion: Berührt der Taststift 1 bei einer Relativ-Bewegung

4

wegung in Richtung des Pfeiles 6 ein Werkstück, so erfährt zunächst der Biegestab 13 eine Flexion mit steilem Kraft-Weg-Zusammenhang, wie er für geringe Tasterauslenkungen in Fig. 3 dargestellt ist. Übersteigt die dabei entstehende Meßkraft die Kraft der vorgespannten Federn 9, 10, so werden diese deformiert, wobei wegen des dabei wirksamen flachen Kraft-Weg-Zusammenhangs die Meßkraft nur noch relativ wenig anwächst (Fig. 3).

In Fig. 4 ist eine mögliche Kombination dreier Tasterelemente gemäß Fig. 1 und 2 zu einem 3-D-Taster gezeigt. Die federnden Elemente 7 bis 13 sind in den Parallelogrammführungen der Übersicht halber fortgelassen. Mit Hilfe der beschriebenen Einrichtung ist es möglich, bei Meßkräften bis zu etwa 50 p H₁ibe von nur wenigem μ m zu realisieren, wobei für größere Beanspruchungen gleichzeitig ein Freihub für den Taster von mehreren mm zur Verfügung steht.

Der Vorteil des erfindungsgemäßen Tasters gegenüber Bekanntem liegt in der Möglichkeit einer Messung hoher Genauigkeit unter Verzicht auf den Aufwand, der sonst zur Steuerung der die Taster oder Prüflinge bewegenden Motoren erforderlich ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 3

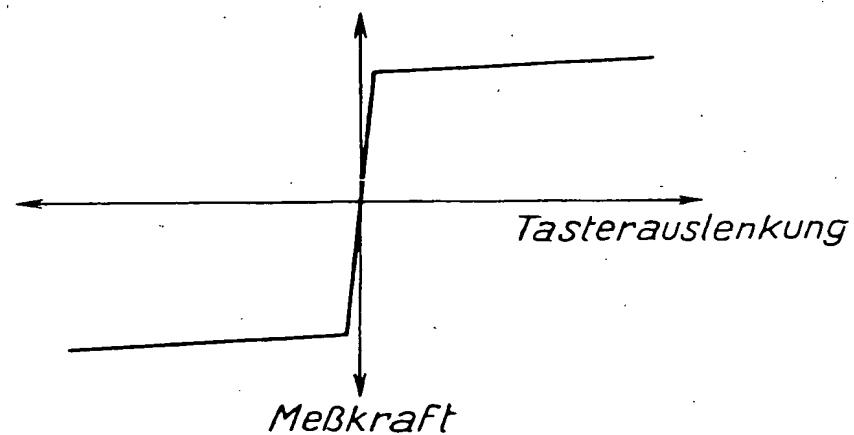
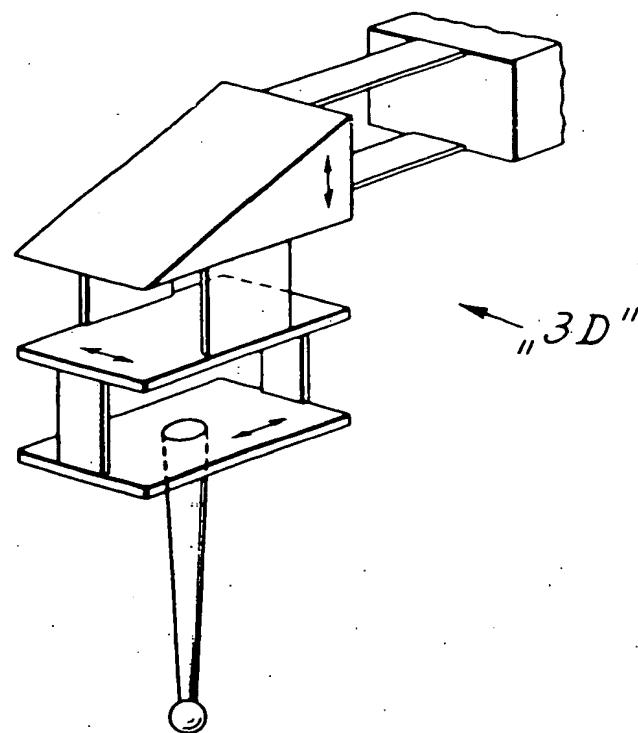


Fig. 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Contact sensor for workpiece caliper

Veröffentlichungsnr. (Sek.) US3945124
Veröffentlichungsdatum : 1976-03-23
Erfinder : JACOBY HANS-DIETER; SCHUSTER ERICH
Anmelder : LEITZ ERNST GMBH
Veröffentlichungsnummer : DE2356030
Aktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) US19740517643 19741024
Prioritätsaktenzeichen:
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19732356030 19731109
Klassifikationssymbol (IPC) : G01B5/00; G01B5/20; G01B7/00
Klassifikationssymbol (EC) : B23Q1/36, B23Q16/00, G01B5/012
Korrespondierende
Patentschriften CH575590, GB1467704, IT1024670, JP50081171,
JP55047700U, SE399593, SE7413959

Bibliographische Daten

A sensor for caliper workpieces having one spring parallelogram for Apr. motion in each coordinate axis wherein additional spring means vary the spring constant in at least one of the spring parallelograms. The spring means include two coil springs acting in opposition to one another having between the opposed ends intermediate spring bolts, ball stops between the heads of the bolts and a bending rod with a ball at the end thereof acting on the heads of the bolts to compress the coil springs while being held without play by the ball stops.

Daten aus der esp@cenet Datenbank - - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)